

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-056852

(43)Date of publication of application : 22.02.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/00

B01D 61/00

C25B 1/10

H01M 8/04

H01M 8/10

(21)Application number : 2000-244904

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 11.08.2000

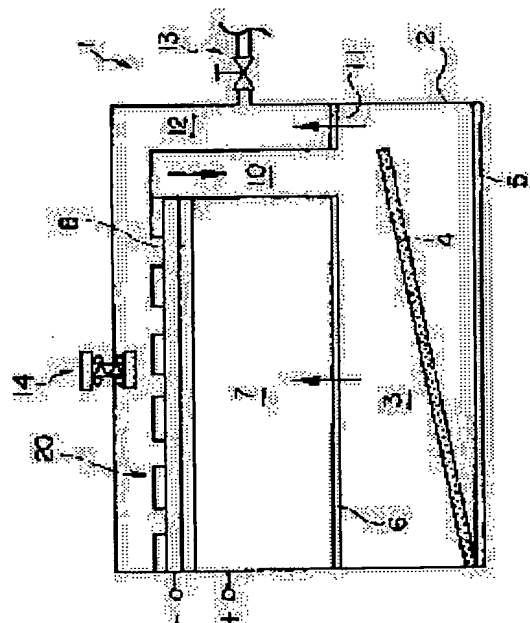
(72)Inventor : TANAKA KOICHI

## (54) ELECTRIC ENERGY GENERATING SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electric energy generating device capable of generating the electric energy by using the hydrogen energy and having the simple structure for miniaturization.

**SOLUTION:** This electric energy generating system is formed by housing an electrolysis vessel 3 for electrolyzing the water so as to generate the hydrogen gas and the oxygen gas, hydrogen storage and proton generating parts 7, 21 and 22 for storing the hydrogen gas generated by the electrolysis vessel and for dissociating the hydrogen gas into the proton and the electron, a proton transmitting layer for transferring the proton generated by the hydrogen storage and proton generating parts, and an oxygen passage 12 for guiding the oxygen gas generated by the electrolysis vessel to an oxygen electrode in one casing 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-56852

(P 2 0 0 2 - 5 6 8 5 2 A)

(43) 公開日 平成14年2月22日 (2002. 2. 22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H01M 8/00		H01M 8/00	Z 4D006
B01D 61/00		B01D 61/00	4K021
C25B 1/10		C25B 1/10	5H026
H01M 8/04		H01M 8/04	J 5H027
8/10		8/10	
審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全8頁)			

(21) 出願番号 特願2000-244904 (P 2000-244904)

(22) 出願日 平成12年8月11日 (2000. 8. 11)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 田中 浩一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100078031

弁理士 大石 皓一 (外2名)

Fターム(参考) 4D006 GA41 PB62 PB66 PC80

4K021 AA01 DB02 DB46 DC01 DC03

5H026 AA06 CC10

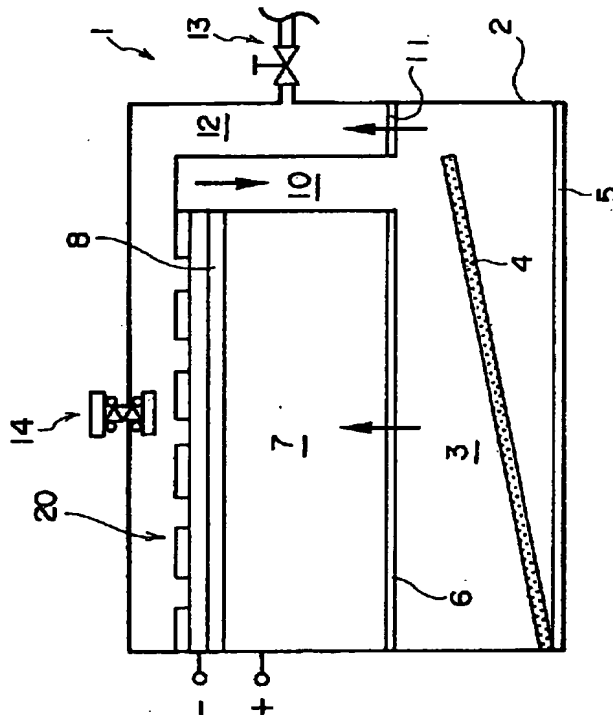
5H027 AA06 BA11 BA14 DD00

(54) 【発明の名称】 電気エネルギー発生システム

(57) 【要約】

【課題】 水素エネルギーを用いて、電気エネルギーを生成することができ、コンパクト化が可能で、かつ、構造が簡易な電気エネルギー発生装置を提供する。

【解決手段】 太陽光エネルギーによって、水を電気分解して、水素ガスおよび酸素ガスを生成する電気分解槽3と、電気分解槽によって生成された水素ガスを吸蔵し、プロトンと電子に解離する水素吸蔵・プロトン生成部7、21、22と、酸素電極9と、水素吸蔵・プロトン生成部によって生成されたプロトンを、酸素電極に移送するプロトン伝導体層8と、電気分解槽によって生成された酸素ガスを酸素電極に導く酸素通路12とが、実質的に1つのケーシング2内に収容されて、構成されたことを特徴とする電気エネルギー発生システム。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 太陽光エネルギーによって、水を電気分解して、水素ガスおよび酸素ガスを生成する電気分解槽と、前記電気分解槽によって生成された水素ガスを吸蔵し、プロトンと電子に解離する水素吸蔵・プロトン生成部と、酸素電極と、前記水素吸蔵・プロトン生成部によって生成されたプロトンを、前記酸素電極に移送するプロトン伝導体層と、前記電気分解槽によって生成された酸素ガスを前記酸素電極に導く酸素通路とが、実質的に 1 つのケーシング内に収容されて、構成されたことを特徴とする電気エネルギー発生システム。

【請求項 2】 前記電気分解槽が、太陽電池を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 3】 前記電気分解槽が、光触媒を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 4】 さらに、前記実質的に 1 つのケーシング内に、前記電気分解槽と前記水素吸蔵・プロトン生成部との間に、水素ガス透過膜を備え、前記電気分解槽と前記酸素通路との間に、酸素ガス透過膜を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 5】 さらに、前記実質的に 1 つのケーシング内に、前記酸素電極において生成された水を、前記電気分解槽に導く水通路を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 6】 さらに、前記実質的に 1 つのケーシングが、外部から、前記電気分解槽に水を供給可能な水供給手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 7】 さらに、前記実質的に 1 つのケーシングが、外部から、前記酸素電極に空気を供給可能な空気供給手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 8】 前記水素吸蔵・プロトン生成部が、その表面に、水素分子をプロトンと電子に解離させる機能を有する金属または金属の合金の触媒微粒子を担持した水素吸蔵用炭素質材料の層によって形成されたことを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 9】 前記水素吸蔵用炭素質材料が、フラーレン、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブ、炭素スス、ナノカプセル、バッキーオニオンおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれる炭素質材料によって形成されたことを特徴とする請求項 8 に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 10】 前記水素吸蔵用炭素質材料が、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびカーボ

ンファイバーよりなる群から選ばれた炭素質材料によって形成されたことを特徴とする請求項 9 に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 11】 前記触媒微粒子が、鉄、希土類元素、ニッケル、コバルト、パラジウム、ロジウム、白金およびこれらの金属の 1 または 2 以上の合金よりなる群から選ばれる金属または合金によって形成されたことを特徴とする請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 12】 前記触媒微粒子が、白金または白金合金によって形成されたことを特徴とする請求項 11 に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 13】 前記触媒微粒子が、1 ミクロン以下の平均サイズを有していることを特徴とする請求項 8 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 14】 前記水素吸蔵用炭素質材料の少なくとも表面に対し、10 重量%以下の前記触媒微粒子が担持されていることを特徴とする請求項 8 ないし 13 のいずれか 1 項に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 15】 前記水素吸蔵・プロトン生成部が、前記電気分解槽によって生成された水素ガスを吸蔵する水素吸蔵材料層と、触媒を含み、前記触媒の作用により、前記水素吸蔵材料層に吸蔵された水素をプロトンと電子に解離する水素電極とを備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 16】 前記水素吸蔵材料層が、水素吸蔵用炭素質材料によって構成されたことを特徴とする請求項 15 に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 17】 前記水素吸蔵材料層が、水素吸蔵合金によって構成されたことを特徴とする請求項 15 に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 18】 前記水素吸蔵用炭素質材料が、フラーレン、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブ、炭素スス、ナノカプセル、バッキーオニオンおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれる炭素質材料によって形成されたことを特徴とする請求項 16 に記載の電気エネルギー発生システム。

【請求項 19】 前記水素吸蔵用炭素質材料が、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれた炭素質材料によって形成されたことを特徴とする請求項 18 に記載の電気エネルギー発生システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電気エネルギー発生システムに関するものであり、さらに詳細には、水素エネルギーを用いて、電気エネルギーを生成することができ、コンパクト化が可能で、かつ、構造が簡易な電気

エネルギー発生システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】産業革命以後、自動車などのエネルギー源としてはもちろん、電力製造などのエネルギー源として、ガソリン、軽油などの化石燃料が広く用いられてきた。この化石燃料の利用によって、人類は飛躍的な生活水準の向上や産業の発展などの利益を享受することができたが、その反面、地球は深刻な環境破壊の脅威にさらされ、さらに、化石燃料の枯渇の虞が生じてその長期的な安定供給に疑問が投げかけられる事態となりつつある。

【0003】そこで、水素は、水に含まれ、地球上に無尽蔵に存在している上、物質あたりに含まれる化学エネルギー量が大きく、また、エネルギー源として使用するとき、有害物質や地球温暖化ガスなどを放出しないなどの理由から、化石燃料に代わるクリーンで、かつ、無尽蔵なエネルギー源として、近年、大きな注目を集めるようになってきている。

【0004】ことに、近年は、水素エネルギーから電気エネルギーを取り出すことができる電気エネルギー発生素子の研究開発が盛んにおこなわれており、大規模発電から、オンサイトな自家発電、さらには、自動車用電源としての応用が期待されている。

【0005】水素エネルギーから電気エネルギーを取り出す電気エネルギー発生素子は、水素ガスが供給される水素電極と、酸素が供給される酸素電極と、水素電極で生成されたプロトンと酸素電極に伝達するプロトン伝導体膜を有している。水素電極に供給された水素ガスは、触媒の作用によって、プロトン（陽子）と電子に解離され、電子は水素電極において、吸収され、他方、プロトンは、プロトン伝導体膜を介して、酸素電極に運ばれる。水素電極において、吸収された電子は、負荷を経由して、酸素電極に運ばれる。一方、酸素電極に供給された酸素は、触媒の作用により、水素電極から運ばれたプロトンおよび電子と結合して、水を生成する。このようにして、水素電極と酸素電極との間に、起電力が生じ、負荷に電流が流れるように、電気エネルギー発生素子は構成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】かかる電気エネルギー発生素子を用いて、電気エネルギーを生成する電気エネルギー発生システムは、水を電気分解して、水素ガスを生成する電気分解装置と、電気分解装置によって生成された水素ガスを貯蔵する水素貯蔵装置と、水素貯蔵装置に貯蔵された水素を用いて、電気エネルギーを生成する電気エネルギー発生素子とを別個に備えている。

【0007】しかしながら、このように、水を電気分解して、水素を生成する電気分解装置と、電気分解装置によって生成された水素ガスを貯蔵する水素貯蔵装置と、水素貯蔵装置に貯蔵された水素を用いて、電気エネルギー

ーを生成する電気エネルギー発生素子とを別個に設ける場合には、全体として、システムが必然的に大型化するだけでなく、電気分解装置から水素貯蔵装置に水素ガスを供給する配管および水素貯蔵装置から電気エネルギー発生素子に水素ガスを供給する配管が必要になり、システムの構造が複雑化するという問題があった。

【0008】したがって、本発明は、水素エネルギーを用いて、電気エネルギーを生成することができ、コンパクト化が可能で、かつ、構造が簡易な電気エネルギー発生装置を提供することを目的とするものである。

【0009】本発明のさらに他の目的は、クリーンな太陽光エネルギーを用いて、水素を生成し、水素エネルギーを用いて、電気エネルギーを生成することができ、コンパクト化が可能で、かつ、構造が簡易な電気エネルギー発生システムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のかかる目的は、太陽光エネルギーによって、水を電気分解して、水素ガスおよび酸素ガスを生成する電気分解槽と、前記電気分解槽によって生成された水素ガスを吸蔵し、プロトンと電子に解離する水素吸蔵・プロトン生成部と、酸素電極と、前記水素吸蔵・プロトン生成部によって生成されたプロトンを、前記酸素電極に移送するプロトン伝導体層と、前記電気分解槽によって生成された酸素ガスを前記酸素電極に導く酸素通路とが、実質的に1つのケーシング内に収容されて、構成されたことを特徴とする電気エネルギー発生システムによって達成される。

【0011】本発明において、実質的に1つのケーシングとは、物理的に、1つのケーシングの他、物理的には、2以上のケーシングよりなっているとしても、その機能を、物理的に、1つのケーシングによって実現することができるものをいう。

【0012】本発明によれば、太陽光エネルギーによって、水を電気分解して、水素ガスおよび酸素ガスを生成する電気分解槽と、電気分解槽によって生成された水素ガスを、吸蔵し、プロトンと電子に解離する水素吸蔵・プロトン生成部と、酸素電極と、水素吸蔵・プロトン生成部によって生成されたプロトンを、酸素電極に移送するプロトン伝導体層と、電気分解槽によって生成された酸素ガスを酸素電極に導く酸素通路とが、実質的に1つのケーシング内に収容されて、電気エネルギー発生システムが構成されているから、コンパクト化が可能であり、また、独立した装置間で、水素ガスを移送させる配管が必要でなく、したがって、構造を大幅に簡易化することが可能になる。

【0013】さらに、本発明によれば、電気分解槽と、水素吸蔵・プロトン生成部と、酸素電極と、プロトン伝導体層と、酸素通路とが、実質的に1つのケーシング内に収容されて、電気エネルギー発生システムが構成されているから、電気エネルギー発生システムを携帯可能に

構成することが可能になる。

【0014】また、本発明によれば、電気分解槽によって、水が電気分解されて、生成された水素ガスのみならず、酸素ガスも、電気エネルギーの生成に活用することができるから、きわめて効率的である。

【0015】さらに、本発明によれば、電気エネルギーの生成に際して、酸素電極で、生成された水を、電気分解槽に供給して、水素ガスと酸素ガスの生成に活用することができるから、きわめて効率的である。

【0016】また、本発明によれば、水は、太陽光エネルギーを用いて、水素ガスと酸素ガスに分解されるから、無尽蔵で、クリーンなエネルギーを用いて、電気エネルギーを生成することが可能になる。

【0017】さらに、本発明によれば、太陽光エネルギーを用いて、水を電気分解して、水素ガスを生成し、生成した水素ガスを、水素吸蔵・プロトン生成部に貯蔵して、エネルギーを水素の形で、保存し、必要に応じて、水素吸蔵・プロトン生成部に貯蔵された水素を用いて、電気エネルギーを生成しているから、太陽光エネルギーを用いて、生成した電気エネルギーを蓄電池などに蓄積して、保存する場合のように、放電などによって、蓄積されたエネルギーが失われることがなく、エネルギーの保存効率を大幅に向上させることが可能になる。

【0018】本発明の好ましい実施態様においては、前記電気分解槽が、太陽電池を備えている。

【0019】本発明の好ましい実施態様によれば、太陽電池によって、水を電気分解して、水素ガスを生成し、生成した水素ガスを、水素吸蔵・プロトン生成部に貯蔵して、エネルギーを水素の形で、保存し、必要に応じて、水素吸蔵・プロトン生成部に貯蔵された水素を用いて、電気エネルギーを生成しているから、太陽電池を用いて、生成した電気エネルギーを蓄電池などに蓄積して、保存する場合のように、放電などによって、蓄積されたエネルギーが失われることがなく、エネルギーの保存効率を大幅に向上させることが可能になる。

【0020】本発明の別の好ましい実施態様においては、前記電気分解槽が、光触媒を備えている。

【0021】本発明において、光触媒としては、たとえば、紫外線の波長域の光によって、電気エネルギーを生成する酸化チタンなどを好ましく使用することができる。

【0022】本発明のさらに好ましい実施態様においては、電気エネルギー発生システムは、さらに、前記実質的に1つのケーシング内に、前記電気分解槽と前記水素吸蔵・プロトン生成部との間に、水素ガス透過膜を備え、前記電気分解槽と前記酸素通路との間に、酸素ガス透過膜を備えている。

【0023】本発明のさらに好ましい実施態様においては、電気エネルギー発生システムは、さらに、前記実質的に1つのケーシング内に、前記酸素電極において生成

された水を、前記電気分解槽に導く水通路を備えている。

【0024】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、電気エネルギーの生成に際して、酸素電極において生成された水を、電気分解槽に導いて、水素ガスおよび酸素ガスの生成に活用しているから、電気エネルギーの生成効率を一層向上させることが可能になる。

【0025】本発明のさらに好ましい実施態様においては、さらに、前記実質的に1つのケーシングが、外部から、前記電気分解槽に水を供給可能な水供給手段を備えている。

【0026】本発明のさらに好ましい実施態様においては、さらに、前記実質的に1つのケーシングが、外部から、前記酸素電極に空気を供給可能な空気供給手段を備えている。

【0027】本発明の好ましい実施態様においては、前記水素吸蔵・プロトン生成部が、その表面に、水素分子をプロトンと電子に解離させる機能を有する金属または金属の合金の触媒微粒子を担持した水素吸蔵用炭素質材料の層によって形成されている。

【0028】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、水素吸蔵・プロトン生成部によって、水素を吸蔵するとともに、水素分子をプロトンと電子に解離させて、プロトンをプロトン伝導体層に供給することが可能になる。

【0029】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記水素吸蔵用炭素質材料が、フラーレン、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブ、炭素スス、ナノカプセル、バッキーオニオンおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれる炭素質材料によって形成されている。

【0030】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記水素吸蔵用炭素質材料が、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれた炭素質材料によって形成されている。

【0031】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記触媒微粒子が、鉄、希土類元素、ニッケル、コバルト、パラジウム、ロジウム、白金およびこれらの金属の1または2以上の合金よりなる群から選ばれる金属または合金によって形成されている。

【0032】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記触媒微粒子が、白金または白金合金によって形成されている。

【0033】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記触媒微粒子が、1ミクロン以下の平均サイズを有している。

【0034】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記水素吸蔵用炭素質材料の少なくとも表面に対し、10重量%以下の前記触媒微粒子が担持されてい

る。

【0035】本発明の別の好ましい実施態様においては、前記水素吸蔵・プロトン生成部が、前記電気分解槽によって生成された水素ガスを吸蔵する水素吸蔵材料層と、触媒を含み、前記触媒の作用により、前記水素吸蔵材料層に吸蔵された水素をプロトンと電子に解離する水素電極とを備えている。

【0036】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記水素吸蔵材料層が、水素吸蔵用炭素質材料によって構成されている。

【0037】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記水素吸蔵用炭素質材料が、フラーレン、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブ、炭素スス、ナノカプセル、バッキーオニオンおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれる炭素質材料によって形成されている。

【0038】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記水素吸蔵用炭素質材料が、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれた炭素質材料によって形成されている。

【0039】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記水素吸蔵材料層が、水素吸蔵合金によって構成されている。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて、本発明の好ましい実施態様につき、詳細に説明を加える。

【0041】図1は、本発明の好ましい実施態様にかかる電気エネルギー発生システムの略縦断面図である。

【0042】図1に示されるように、本実施態様にかかる電気エネルギー発生システム1はケーシング2を備え、ケーシング2の底部には、水を水素ガスと酸素ガスに電気分解する電気分解槽3が設けられ、電気分解槽3内には、太陽電池4が配置されている。ケーシング2の底板は、太陽光を効率良く透過させる光透過膜5によって形成されている。

【0043】図1に示されるように、ケーシング2内の電気分解槽3の上方には、水素ガス透過膜6を介して、水素吸蔵・プロトン生成層7が設けられている。

【0044】水素吸蔵・プロトン生成層7は、本実施態様においては、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれた炭素質材料によって形成されており、その下表面に、水素分子をプロトンと電子に解離させる機能を有する白金触媒微粒子を担持している。白金触媒微粒子の担持量は、水素吸蔵・プロトン生成層7の下表面に対し、10重量%以下であり、その平均サイズは1ミクロン以下である。

【0045】図1に示されるように、水素吸蔵・プロトン生成層7の上表面には、プロトン伝導体膜8が密着さ

れ、プロトン伝導体膜8の上表面には、酸素電極9が配置されている。

【0046】図1に示されるように、酸素電極9と電気分解槽3との間には、酸素電極9において、プロトンおよび電子と酸素とが反応して生成された水を、電気分解槽3に導く水通路10が形成されている。

【0047】図1に示されるように、水通路10の水素ガス透過膜6とは反対側に隣接して、酸素ガス透過膜11が設けられ、酸素ガス透過膜11と酸素電極9との間のケーシング2内に、電気分解槽3によって生成された酸素ガスを酸素電極9に導く酸素ガス通路12が形成されている。

【0048】図1に示されるように、ケーシング2内には、電気分解槽3に水を補充するコック13と、ケーシング2内の酸素電極9に、必要に応じて、空気を供給するとともに、ケーシング2内の圧力を調整する空気供給・圧力調整弁14が設けられている。

【0049】図1に示されるように、水素吸蔵・プロトン生成層7には陽極端子15が、酸素電極9には陰極端子16が、それぞれ、取り付けられている。

【0050】以上のように構成された本実施態様にかかる電気エネルギー発生システム1は、次のようにして、太陽光エネルギーを用いて、水素を生成し、エネルギーを水素の形で、保存し、保存された水素を用いて、電気エネルギーを生成する。

【0051】太陽光が、ケーシング2の底板を介して、太陽電池4に照射され、太陽電池4によって、電気エネルギーが生成される。ここに、ケーシング2の底板は、太陽光を効率良く透過させる光透過膜5によって形成されているため、太陽電池4によって、効率良く、電気エネルギーを生成することができる。

【0052】太陽電池4によって生成された電気エネルギーによって、電気分解槽3に収容された水が電気分解され、水素ガスと酸素ガスが生成される。

【0053】ここに、電気分解槽3内に収容されている水が、電気分解のために消費され、所定量以下になったときは、コック13から、電気分解槽3内に水を補充することができる。

【0054】水の電気分解によって生成された水素ガスは、水素透過膜6を通して、水素吸蔵・プロトン生成層7に供給される。

【0055】水素吸蔵・プロトン生成層7は、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれた炭素質材料によって形成されており、その下表面に、水素分子をプロトンと電子に解離させる機能を有する白金触媒微粒子を担持している。

【0056】その結果、触媒の作用により、水素ガスは、プロトンと電子に解離され、電子は、負荷(図示せず)を経由して、酸素電極に運ばれる。プロトンは、水

素吸蔵・プロトン生成層 7 に吸蔵された後、プロトン伝導体膜 8 を介して、酸素電極 9 に送られる。

【0057】他方、水の電気分解によって生成された酸素ガスは、酸素透過膜 11 を通って、ケーシング 2 内に形成された酸素ガス通路 12 を流れ、酸素電極 9 に供給される。

【0058】ここに、電気分解槽 3 において生成された酸素ガスの量が不充分であるときには、空気供給・圧力調整弁 14 を開いて、ケーシング 2 内に空気を導入して、酸素ガスを補充することができる。

【0059】酸素電極 9 に供給された酸素ガスは、触媒の作用により、プロトン伝導体膜 8 を介して、水素吸蔵・プロトン生成層 7 から供給されたプロトンおよび負荷を介して、供給された電子と結合して、水を生成する。

【0060】その結果、水素吸蔵・プロトン生成層 7 と酸素電極 9 との間に、起電力が生じて、負荷に電流が流れる。

【0061】酸素電極 9 において生成された水は、水通路 10 を通って、電気分解槽 3 に供給され、電気分解に利用される。

【0062】本実施態様においては、電気分解槽 3 に設けられた太陽電池に、太陽光を照射して、電気エネルギーを生成し、生成した電気エネルギーによって、電気分解槽 3 に収容された水を電気分解して、水素ガスと酸素ガスを生成し、生成した水素ガスを、水素ガス透過膜 6 を介して、水素吸蔵・プロトン生成層 7 に供給して、プロトンの形で、水素吸蔵・プロトン生成層 7 に吸蔵させるとともに、生成した酸素ガスを、酸素ガス透過膜 11 および酸素ガス通路 12 を介して、酸素電極 9 に供給し、プロトン伝導体膜 8 を介して、水素吸蔵・プロトン生成層 7 から酸素電極 9 に供給されたプロトンおよび負荷を介して、水素吸蔵・プロトン生成層 7 から酸素電極 9 に供給された電子と反応させて、水を生成し、起電力を発生させるとともに、生成した水を、水通路 10 を介して、電気分解層 3 に供給し、電気分解に利用している。したがって、本実施態様によれば、電気分解槽 3、水素ガス透過膜 6、水素吸蔵・プロトン生成層 7、酸素電極 9、酸素ガス透過膜 11、酸素ガス通路 12 および水通路 10 はすべてケーシング 2 内に収容されているから、電気エネルギー発生システム 1 のコンパクト化が可能であり、また、独立した装置間で、水素ガスを移送させる配管が必要なく、したがって、電気エネルギー発生システム 1 の構造を大幅に簡易化することが可能になる。

【0063】さらに、本実施態様によれば、電気分解槽 3、水素ガス透過膜 6、水素吸蔵・プロトン生成層 7、酸素電極 9、酸素ガス透過膜 11、酸素ガス通路 12 および水通路 10 はすべてケーシング 2 内に収容されているから、電気エネルギー発生システムを携帯可能に構成することが可能になる。

【0064】また、本実施態様によれば、電気分解槽 3 によって、水が電気分解されて、生成された水素ガスのみならず、酸素ガスも、酸素ガス透過膜 11 および酸素ガス通路 12 を介して、酸素電極 9 に送られて、電気エネルギーの生成に活用されていることができるから、きわめて効率的である。

【0065】さらに、本実施態様によれば、電気エネルギーの生成に際して、酸素電極 9 において、生成された水を、電気分解槽 3 に供給して、水素ガスと酸素ガスの生成に活用しているから、きわめて効率的である。

【0066】また、本実施態様によれば、太陽光エネルギーを用いて、太陽電池 4 によって生成された電気エネルギーによって、水が、水素ガスと酸素ガスに分解されるから、無尽蔵で、クリーンなエネルギーを用いて、電気エネルギーを生成することが可能になる。

【0067】さらに、本実施態様によれば、太陽光エネルギーを用いて、太陽電池 4 によって生成された電気エネルギーによって、水を電気分解して、水素ガスを生成し、生成した水素ガスを、水素吸蔵・プロトン生成層 7 に貯蔵して、エネルギーを水素の形で、保存し、必要に応じて、水素吸蔵・プロトン生成層 7 に貯蔵された水素を用いて、電気エネルギーを生成することができるから、太陽光エネルギーを用いて、生成した電気エネルギーを蓄電池などに蓄積して、保存する場合のように、放電などによって、蓄積されたエネルギーが失われることなく、エネルギーの保存効率を大幅に向上させることが可能になる。

【0068】図 2 は、本発明の他の好ましい実施態様にかかる電気エネルギー発生システムの略縦断面図である。

【0069】図 2 に示されるように、本実施態様にかかる電気エネルギー発生システム 20 は、水素吸蔵・プロトン生成層 7 に代えて、水素吸蔵材料層 21 と水素電極 22 を備えている点を除いて、図 1 に示された電気エネルギー発生システム 1 と全く同様の構成を有している。

【0070】本実施態様において、水素吸蔵材料層 21 は、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれた炭素質材料によって形成されており、水素電極 22 は、水素分子をプロトンと電子に解離させる機能を有する白金触媒微粒子を担持している。

【0071】以上のように構成された本実施態様にかかる電気エネルギー発生システム 20 は、電気分解層 3 によって、水が電気分解されて、生成された水素ガスは、水素ガス透過膜 6 を介して、水素吸蔵材料層 21 に送られ、水素吸蔵材料層 21 内に吸蔵され、貯蔵される。

【0072】水素吸蔵材料層 21 内に吸蔵された水素が、水素電極 22 に接触すると、白金触媒微粒子の作用によって、プロトンと電子に解離され、電子は水素電極 22 に吸収され、吸収された電子は、負荷を経由して、



酸素電極に運ばれる。プロトンは、プロトン伝導体膜 8 を介して、酸素電極 9 に送られる。

【0073】プロトン伝導体膜 8 を介して、水素電極 2 から酸素電極 9 に送られたプロトンおよび負荷を介して、水素電極 2 から酸素電極 9 に送られた電子は、触媒の作用により、水の電気分解によって生成され、酸素透過膜 11 および酸素ガス通路 12 を介して、酸素電極 9 に供給された酸素ガスと結合して、水を生成する。

【0074】その結果、水素電極 2 と酸素電極 9 との間に、起電力が生じて、負荷に電流が流れる。

【0075】本実施態様によれば、電気分解槽 3、水素ガス透過膜 6、水素吸蔵材料層 21、水素電極 22、酸素電極 9、酸素ガス透過膜 11、酸素ガス通路 12 および水路 10 はすべてケーシング 2 内に收容されているから、電気エネルギー発生システム 20 のコンパクト化が可能であり、また、独立した装置間で、水素ガスを移送させる配管が必要なく、したがって、電気エネルギー発生システム 20 の構造を大幅に簡易化することが可能になる。

【0076】さらに、本実施態様によれば、電気分解槽 3、水素ガス透過膜 6、水素吸蔵材料層 21、水素電極 22、酸素電極 9、酸素ガス透過膜 11、酸素ガス通路 12 および水路 10 はすべてケーシング 2 内に收容されているから、電気エネルギー発生システムを携帯可能に構成することが可能になる。

【0077】本発明は、以上の実施態様に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいふまでもない。

【0078】たとえば、前記実施態様においては、電気分解槽 3 は、太陽電池 4 を備えているが、太陽光エネルギーを用いて、電気エネルギーを生成することのできるエネルギー変換素子であれば、太陽電池 4 に限定されるものではなく、太陽電池 4 に代えて、たとえば、紫外線の波長域の光によって、電気エネルギーを生成する酸化チタンなどの光触媒を用いることもできる。

【0079】また、図 1 に示された実施態様においては、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれた炭素質材料によって、水素吸蔵・プロトン生成層 7 が形成され、図 2 に示された実施態様においては、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれた炭素質材料によって、水素吸蔵・プロトン生成層 7 または水素吸蔵材料層 21 を、フラーレン、炭素スス、ナノカプセル、バッキーオニオンなどによって形成することもできる。

【0080】さらに、図 2 に示された実施態様において

は、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブおよびカーボンファイバーよりなる群から選ばれた炭素質材料によって、水素吸蔵材料層 21 が形成されているが、炭素質材料に代えて、水素吸蔵合金によって、水素吸蔵材料層 21 を形成するようにしてもよい。

【0081】また、図 1 に示された実施態様においては、水素吸蔵・プロトン生成層 7 は、その下表面に、水素分子をプロトンと電子に解離させる機能を有する白金触媒微粒子を担持しており、また、図 2 に示された実施態様においては、水素電極 22 は、水素分子をプロトンと電子に解離させる機能を有する白金触媒微粒子を担持しているが、水素吸蔵・プロトン生成層 7 および水素電極 22 は、水素分子をプロトンと電子に解離させる機能を有する触媒を担持していればよく、白金触媒微粒子に代えて、白金合金触媒微粒子を担持していても、さらには、鉄、希土類元素、ニッケル、コバルト、パラジウム、ロジウム、白金およびこれらの金属の 1 または 2 以上の合金よりなる群から選ばれる金属または合金によって形成された触媒微粒子を担持していてもよい。

【0082】さらに、図 1 に示された実施態様においては、水素吸蔵・プロトン生成層 7 は、その下表面に、水素分子をプロトンと電子に解離させる機能を有する平均サイズが 1 ミクロン以下の白金触媒微粒子を、水素吸蔵・プロトン生成層 7 の下表面に対して、10 重量%以下、担持しているが、白金触媒微粒子のサイズは 1 ミクロン以下に限定されるものではなく、その担持量も、10 重量%以下に限定されるものではない。

【0083】

【発明の効果】本発明によれば、水素エネルギーを用いて、電気エネルギーを生成することができ、コンパクト化が可能で、かつ、構造が簡易な電気エネルギー発生装置を提供することが可能になる。

【0084】また、本発明によれば、クリーンな太陽光エネルギーを用いて、水素を生成し、水素エネルギーを用いて、電気エネルギーを生成することができ、コンパクト化が可能で、かつ、構造が簡易な電気エネルギー発生システムを提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明の好ましい実施態様にかかる電気エネルギー発生システムの略縦断面図である。

【図 2】図 2 は、本発明の他の好ましい実施態様にかかる電気エネルギー発生システムの略縦断面図である。

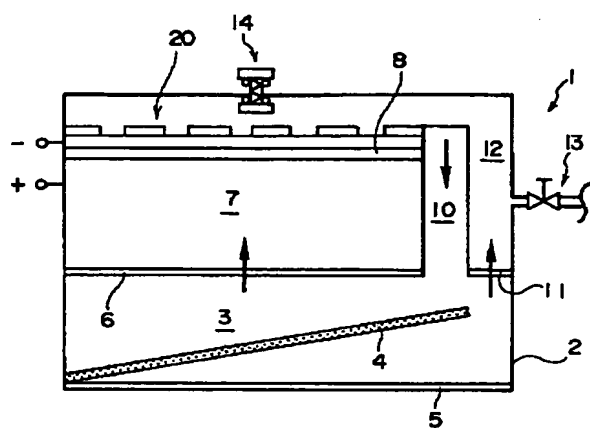
【符号の説明】

- 1 電気エネルギー発生システム
- 2 ケーシング
- 3 電気分解槽
- 4 太陽電池
- 5 光透過膜
- 6 水素ガス透過膜
- 7 水素吸蔵・プロトン生成層

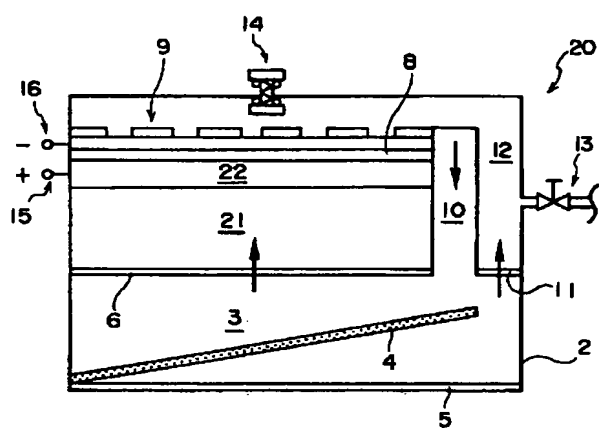
- 13  
8 プロトン伝導体膜  
9 酸素電極  
10 水通路  
11 酸素ガス透過膜  
12 酸素ガス通路  
13 コック

- 14  
14 空気供給・圧力調整弁  
15 陽極端子  
16 陰極端子  
20 電気エネルギー発生システム  
21 水素吸蔵材料層  
22 水素電極

【図1】



【図2】



(11)Publication number : **2002-056852**  
(43)Date of publication of application : **22.02.2002**

(21)Application number : **2000-244904** (71)Applicant : **SONY CORP**  
(22)Date of filing : **11.08.2000** (72)Inventor : **TANAKA KOICHI**

7/12/2005

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The electrolysis tub which electrolyzes water and generates hydrogen gas and oxygen gas with solar light energy, The hydrogen absorption and the proton generation section which carries out occlusion of the hydrogen gas generated by said electrolysis tub, and is dissociated into a proton and an electron, An oxygen electrode and the proton conduction body whorl which transports the proton generated by said hydrogen absorption and proton generation section to said oxygen electrode, Electrical energy generation system to which the oxygen path which leads the oxygen gas generated by said electrolysis tub to said oxygen electrode is substantially held in one casing, and is characterized by being constituted.

[Claim 2] Electrical energy generation system according to claim 1 to which said electrolysis tub is characterized by having the solar battery.

[Claim 3] Electrical energy generation system according to claim 1 to which said electrolysis tub is characterized by having the photocatalyst.

[Claim 4] Furthermore, electrical energy generation system given in claim 1 characterized by said thing [ having had the hydrogen gas permeable membrane and having had the oxygen gas transparency film between said electrolysis tubs and said oxygen paths in one casing, substantially, between said electrolysis tub, and said hydrogen absorption and proton generation section, ] thru/or any 1 term of 3.

[Claim 5] Furthermore, electrical energy generation system given in claim 1 characterized by having the water path which leads substantially said water generated in said oxygen electrode in one casing at said electrolysis tub thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6] Furthermore, electrical energy generation system given in claim 1 characterized by said thing [ that one casing was substantially equipped with the water supply means which can supply water to said electrolysis tub from the exterior ] thru/or any 1 term of 5.

[Claim 7] Furthermore, electrical energy generation system given in claim 1 characterized by said thing [ that one casing equipped said oxygen electrode with the air supply means which can supply air from the exterior substantially ] thru/or any 1 term of 6.

[Claim 8] Electrical energy generation system given in claim 1 characterized by what said hydrogen absorption and proton generation section be formed in the front face for of the layer of the carbonaceous ingredient for hydrogen absorption which supported the catalyst particle of the alloy of the metal which have the function to make a proton and an electron dissociate a hydrogen content child , or a metal thru/or any 1 term of 7 .

[Claim 9] Electrical energy generation system according to claim 8 characterized by being formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which said carbonaceous ingredient for hydrogen absorption becomes from fullerene, a carbon nano fiber, a carbon nanotube, carbon soot, a nano capsule, a BAKKI onion, and a carbon fiber.

[Claim 10] Electrical energy generation system according to claim 9 characterized by being formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which said carbonaceous ingredient for hydrogen absorption becomes from a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber.

[Claim 11] Electrical energy generation system given in claim 8 characterized by forming said catalyst particle with the metal or alloy chosen from the group which consists of 1 or two or more alloys of iron, rare earth elements, nickel, cobalt, palladium, a rhodium, platinum, and these metals thru/or any 1 term of 10.

[Claim 12] Electrical energy generation system according to claim 11 to which said catalyst particle is characterized by being formed with platinum or a platinum alloy.

[Claim 13] Electrical energy generation system given in claim 8 to which said catalyst particle is characterized by having the average size of 1 micron or less thru/or any 1 term of 12.

[Claim 14] Electrical energy generation system given in claim 8 characterized by the thing of said carbonaceous ingredient for hydrogen absorption for which said 10 or less % of the weight of catalyst particle is supported to the front face at least thru/or any 1 term of 13.

[Claim 15] Electrical energy generation system given in claim 1 characterized by having the hydrogen absorption ingredient layer to which said hydrogen absorption and proton generation section carry out occlusion of the hydrogen gas generated by said electrolysis tub, and the hydrogen electrode which dissociates the hydrogen in which occlusion was carried out to said hydrogen absorption ingredient layer by the operation of said catalyst into a proton and an electron including a catalyst thru/or any 1 term of 7.

[Claim 16] Electrical energy generation system according to claim 15 to which said hydrogen absorption ingredient layer is characterized by being constituted with the carbonaceous ingredient for hydrogen absorption.

[Claim 17] Electrical energy generation system according to claim 15 to which said hydrogen absorption ingredient layer is characterized by being constituted with a hydrogen storing metal alloy.

[Claim 18] Electrical energy generation system according to claim 16 characterized by being formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which said carbonaceous ingredient for hydrogen absorption becomes from fullerene, a carbon nano fiber, a carbon nanotube, carbon soot, a nano capsule, a BAKKI onion, and a carbon fiber.

[Claim 19] Electrical energy generation system according to claim 18 characterized by being formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which said carbonaceous ingredient for hydrogen absorption becomes from a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About electrical energy generation system, further, this invention can generate electrical energy in a detail using hydrogen energy, and relates to electrical energy generation system with simple structure miniaturizable.

[0002]

[Description of the Prior Art] Of course, fossil fuels, such as a gasoline and gas oil, have been widely used as energy sources, such as power manufacture, as an energy source of an automobile etc. after the Industrial Revolution. By use of this fossil fuel, human beings were able to enjoy profits, such as improvement in a fast living standard, and development of industry, but on the other hand the earth is exposed to the threat of serious environmental destruction, and is becoming the situation which fear of an exhaustion of a fossil fuel arises and is further thrown at that long-term adequate supply by the question.

[0003] Then, when it is contained in water and exists on the earth at the inexhaustible supply, the amount of chemical energy of hydrogen contained in per amount of substance is large, and when using it as an energy source, it attracts the attention big in recent years as a clean and inexhaustible supply energy source replaced with a fossil fuel from the reason of emitting neither harmful matter nor global warming gases.

[0004] Especially, researches and developments of the electrical energy generating component which can take out electrical energy from hydrogen energy are performed briskly, and the application as a power source for automobiles is expected from preivate power generation on site and a pan from the large-scale generation of electrical energy in recent years.

[0005] The electrical energy generating component which takes out electrical energy from hydrogen energy has the proton conduction body membrane which transmits the proton generated with the hydrogen electrode with which hydrogen gas is supplied, the oxygen electrode with which oxygen is supplied, and the hydrogen electrode to an oxygen electrode. The hydrogen gas supplied to the hydrogen electrode is dissociated by a proton (proton) and the electron according to an operation of a catalyst, an electron is absorbed in a hydrogen electrode, and another side and a proton are carried by the oxygen electrode through a proton conduction body membrane. In a hydrogen electrode, the absorbed electron is carried by the oxygen electrode via a load. On the other hand, according to an operation of a catalyst, it combines with the proton and electron which were carried from the hydrogen electrode, and the oxygen supplied to the oxygen electrode generates water. Thus, the electrical energy generating component is constituted so that electromotive force may arise between a hydrogen electrode and an oxygen electrode and a current may flow for a load between.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Using this electrical energy generating component, the electrical energy generation system which generates electrical energy electrolyzed water, and is separately equipped with the electrical energy generating component which generates electrical energy using the hydrogen stored in the electrolyzer which generates hydrogen gas, the hydrogen storage equipment which stores the hydrogen gas generated by the electrolyzer, and hydrogen storage equipment.

[0007] However, the electrolyzer which electrolyzes water and generates hydrogen in this way, The hydrogen storage equipment which stores the hydrogen gas generated by the electrolyzer, In preparing separately the electrical energy generating component which generates electrical energy using the hydrogen stored in hydrogen storage equipment As a whole, piping to which hydrogen gas is supplied was needed for the electrical

energy generating component from piping which supplies hydrogen gas to hydrogen storage equipment from the electrolyzer, and hydrogen storage equipment a system is not only enlarged inevitably, but, and there was a problem that the structure of a system was complicated.

[0008] Therefore, using hydrogen energy, this invention can generate electrical energy and aims to let structure offer a simple electrical energy generator miniaturizable.

[0009] Using clean solar light energy, the purpose of further others of this invention can generate hydrogen, and can generate electrical energy using hydrogen energy, and structure is miniaturizable to offer simple electrical energy generation system.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The purpose which this invention requires electrolyzes water with solar light energy. The electrolysis tub which generates hydrogen gas and oxygen gas, and the hydrogen absorption and the proton generation section which carry out occlusion of the hydrogen gas generated by said electrolysis tub, and are dissociated into a proton and an electron, An oxygen electrode and the proton conduction body whorl which transports the proton generated by said hydrogen absorption and proton generation section to said oxygen electrode, The oxygen path which leads the oxygen gas generated by said electrolysis tub to said oxygen electrode is substantially held in one casing, and is attained by the electrical energy generation system characterized by being constituted.

[0011] In this invention, one casing means substantially the thing which can realize the function by one casing physically even if it consists of two or more casing physically besides one casing physically.

[0012] The electrolysis tub which according to this invention electrolyzes water and generates hydrogen gas and oxygen gas with solar light energy, The hydrogen absorption and the proton generation section which carries out occlusion of the hydrogen gas generated by the electrolysis tub, and dissociates it into a proton and an electron, An oxygen electrode and the proton conduction body whorl which transports the proton generated by hydrogen absorption and the proton generation section to an oxygen electrode, The oxygen path which leads the oxygen gas generated by the electrolysis tub to an oxygen electrode Since it holds in one casing substantially and electrical energy generation system is constituted, piping to which can miniaturize and hydrogen gas is made to transport between isolated systems is not required, therefore it becomes possible to simplify structure sharply.

[0013] Furthermore, according to this invention, since a electrolysis tub, hydrogen absorption and the proton generation section, an oxygen electrode, a proton conduction body whorl, and an oxygen path are substantially held in one casing and electrical energy generation system is constituted, it becomes possible to constitute possible [ carrying of electrical energy generation system ].

[0014] Moreover, according to this invention, since water is electrolyzed by the electrolysis tub and not only the generated hydrogen gas but oxygen gas can be utilized for generation of electrical energy by it, it is very efficient.

[0015] Furthermore, according to this invention, since the water which is an oxygen electrode and was generated on the occasion of generation of electrical energy can be supplied to a electrolysis tub and it can utilize for generation of hydrogen gas and oxygen gas, it is very efficient.

[0016] Moreover, according to this invention, since it is decomposed into hydrogen gas and oxygen gas using solar light energy, water is an inexhaustible supply, and it becomes possible using clean energy to generate electrical energy.

[0017] According to this invention, using solar light energy, water is electrolyzed and the hydrogen gas which generated and generated hydrogen gas is stored in hydrogen absorption and the proton generation section. Energy furthermore, in the form of hydrogen Like [ in the case of saving, and accumulating and saving the generated electrical energy in a battery etc. using solar light energy, since electrical energy is generated using the hydrogen stored in hydrogen absorption and the proton generation section if needed ] It becomes possible not to lose the accumulated energy and to raise the preservation effectiveness of energy sharply by discharge etc.

[0018] Said electrolysis tub is equipped with the solar battery in the desirable embodiment of this invention.

[0019] According to the desirable embodiment of this invention, the hydrogen gas which electrolyzed water, generated hydrogen gas and was generated with the solar battery is stored in hydrogen absorption and the proton generation section. Energy in the form of hydrogen Like [ in the case of saving, and accumulating and

saving the generated electrical energy in a battery etc. using a solar battery, since electrical energy is generated using the hydrogen stored in hydrogen absorption and the proton generation section if needed ] It becomes possible not to lose the accumulated energy and to raise the preservation effectiveness of energy sharply by discharge etc.

[0020] Said electrolysis tub is equipped with the photocatalyst in another desirable embodiment of this invention.

[0021] In this invention, the titanium oxide which generates electrical energy by the light of the wavelength region of ultraviolet rays can be preferably used as a photocatalyst, for example.

[0022] the still more desirable operative condition of this invention -- like -- setting -- electrical energy generation system -- further -- said -- substantially, in one casing, between said electrolysis tub, and said hydrogen absorption and proton generation section, it had the hydrogen gas permeable membrane and has the oxygen gas transparency film between said electrolysis tubs and said oxygen paths.

[0023] In the still more desirable embodiment of this invention, electrical energy generation system is further equipped with the water path which leads substantially said water generated in said oxygen electrode in one casing at said electrolysis tub.

[0024] According to the still more desirable embodiment of this invention, since the water generated in the oxygen electrode is led to a electrolysis tub on the occasion of generation of electrical energy and it is utilizing for generation of hydrogen gas and oxygen gas, it becomes possible to raise the generation effectiveness of electrical energy further.

[0025] In the still more desirable embodiment of this invention, one casing equips said real target with the water supply means which can supply water to said electrolysis tub from the exterior further.

[0026] In the still more desirable embodiment of this invention, one casing equips said real target with the air supply means which can supply air to said oxygen electrode from the exterior further.

[0027] In the desirable embodiment of this invention, said hydrogen absorption and proton generation section are formed in the front face of the layer of the carbonaceous ingredient for hydrogen absorption which supported the catalyst particle of the alloy of the metal which has the function to make a proton and an electron dissociate a hydrogen content child, or a metal.

[0028] According to the still more desirable embodiment of this invention, it becomes possible to make a proton and an electron dissociate a hydrogen content child, and to supply a proton to a proton conduction body whorl by hydrogen absorption and the proton generation section, while carrying out occlusion of the hydrogen.

[0029] In the still more desirable embodiment of this invention, it is formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which said carbonaceous ingredient for hydrogen absorption becomes from fullerene, a carbon nano fiber, a carbon nanotube, carbon soot, a nano capsule, a BAKKI onion, and a carbon fiber.

[0030] In the still more desirable embodiment of this invention, it is formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which said carbonaceous ingredient for hydrogen absorption becomes from a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber.

[0031] In the still more desirable embodiment of this invention, said catalyst particle is formed with the metal or alloy chosen from the group which consists of 1 or two or more alloys of iron, rare earth elements, nickel, cobalt, palladium, a rhodium, platinum, and these metals.

[0032] In the still more desirable embodiment of this invention, said catalyst particle is formed with platinum or a platinum alloy.

[0033] In the still more desirable embodiment of this invention, said catalyst particle has the average size of 1 micron or less.

[0034] In the still more desirable embodiment of this invention, even if there are few said carbonaceous ingredients for hydrogen absorption, said 10 or less % of the weight of catalyst particle is supported to the front face.

[0035] In another desirable embodiment of this invention, said hydrogen absorption and proton generation section are equipped with the hydrogen absorption ingredient layer which carries out occlusion of the hydrogen gas generated by said electrolysis tub, and the hydrogen electrode which dissociates the hydrogen in which occlusion was carried out to said hydrogen absorption ingredient layer by the operation of said catalyst into a proton and an electron including a catalyst.

[0036] Said hydrogen absorption ingredient layer is constituted in the still more desirable embodiment of this



invention by the carbonaceous ingredient for hydrogen absorption.

[0037] In the still more desirable embodiment of this invention, it is formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which said carbonaceous ingredient for hydrogen absorption becomes from fullerene, a carbon nano fiber, a carbon nanotube, carbon soot, a nano capsule, a BAKKI onion, and a carbon fiber.

[0038] In the still more desirable embodiment of this invention, it is formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which said carbonaceous ingredient for hydrogen absorption becomes from a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber.

[0039] Said hydrogen absorption ingredient layer is constituted by the hydrogen storing metal alloy in the still more desirable embodiment of this invention.

[0040]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, based on an accompanying drawing, explanation is added to a detail about the desirable embodiment of this invention.

[0041] Drawing 1 is abbreviation drawing of longitudinal section of the electrical energy generation system concerning the desirable embodiment of this invention.

[0042] it is shown in drawing 1 -- as -- this operative condition -- the electrical energy generation system 1 which starts like is equipped with casing 2, the electrolysis tub 3 which electrolyzes water into hydrogen gas and oxygen gas is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of casing 2, and the solar battery 4 is arranged in the electrolysis tub 3. The bottom plate of casing 2 is formed with the light transmission film 5 which makes sunlight penetrate efficiently.

[0043] As shown in drawing 1, hydrogen absorption and the proton generation layer 7 are formed above the electrolysis tub 3 in casing 2 through the hydrogen gas permeable membrane 6.

[0044] In this embodiment, hydrogen absorption and the proton generation layer 7 are formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which consists of a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber, and is supporting the platinum catalyst particle which has the function to make the following table side dissociate a hydrogen content child into a proton and an electron. The amount of support of a platinum catalyst particle is 10 or less % of the weight to the following table side of hydrogen absorption and the proton generation layer 7, and the average size is 1 micron or less.

[0045] As shown in drawing 1, in the upper front face of hydrogen absorption and the proton generation layer 7, it is stuck to the proton conduction body membrane 8, and the oxygen electrode 9 is arranged in the upper front face of the proton conduction body membrane 8.

[0046] As shown in drawing 1, between the oxygen electrode 9 and the electrolysis tub 3, the water path 10 which leads the water with which a proton and an electron, and oxygen reacted and were generated to the electrolysis tub 3 is formed in the oxygen electrode 9.

[0047] As shown in drawing 1, in the hydrogen gas permeable membrane 6 of the water path 10, the opposite side is adjoined, the oxygen gas transparency film 11 is formed, and the oxygen gas path 12 which leads the oxygen gas generated by the electrolysis tub 3 to an oxygen electrode 9 is formed in the casing 2 between the oxygen gas transparency film 11 and an oxygen electrode 9.

[0048] As shown in drawing 1, while supplying air to the cock 13 who supplements casing 2 with water at the electrolysis tub 3, and the oxygen electrode 9 in casing 2 if needed, the air supply and the pressure regulating valve 14 which adjusts the pressure in casing 2 are formed.

[0049] As shown in drawing 1, an anode terminal 15 is attached in hydrogen absorption and the proton generation layer 7, and the cathode terminal 16 is attached in the oxygen electrode 9, respectively.

[0050] The electrical energy generation system 1 concerning this embodiment constituted as mentioned above generates hydrogen using solar light energy as follows, it is the form of hydrogen, saves energy and generates electrical energy using the saved hydrogen.

[0051] Sunlight is irradiated by the solar battery 4 through the bottom plate of casing 2, and electrical energy is generated by the solar battery 4. Here, since the bottom plate of casing 2 is formed with the light transmission film 5 which makes sunlight penetrate efficiently, with a solar battery 4, it is efficient here and can generate electrical energy.

[0052] By the electrical energy generated by the solar battery 4, the water held in the electrolysis tub 3 is electrolyzed, and hydrogen gas and oxygen gas are generated.

[0053] When the water held here in the electrolysis tub 3 is consumed for electrolysis and becomes below the

specified quantity, water can be filled up in the electrolysis tub 3 from a cock 13.

[0054] The hydrogen gas generated by the electrolysis of water passes along a hydrogen permeable film 6, and is supplied to hydrogen absorption and the proton generation layer 7.

[0055] Hydrogen absorption and the proton generation layer 7 are formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which consists of a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber, and is supporting the platinum catalyst particle which has the function to make the following table side dissociate a hydrogen content child into a proton and an electron.

[0056] Consequently, hydrogen gas is dissociated by a proton and the electron and an electron is carried to an oxygen electrode by operation of a catalyst via a load (not shown). After occlusion of the proton is carried out to hydrogen absorption and the proton generation layer 7, it is sent to an oxygen electrode 9 through the proton conduction body membrane 8.

[0057] On the other hand, the oxygen gas generated by the electrolysis of water passes along the oxygen transparency film 11, flows the oxygen gas path 12 formed in casing 2, and is supplied to an oxygen electrode 9.

[0058] When the amount of the oxygen gas generated in the electrolysis tub 3 here is inadequate, air supply and a pressure regulating valve 14 can be opened, air can be introduced in casing 2, and oxygen gas can be filled up.

[0059] According to an operation of a catalyst, through the proton and load which were supplied from hydrogen absorption and the proton generation layer 7 through the proton conduction body membrane 8, it combines with the supplied electron and the oxygen gas supplied to the oxygen electrode 9 generates water.

[0060] Consequently, electromotive force arises between hydrogen absorption and the proton generation layer 7, and an oxygen electrode 9, and a current flows for a load between.

[0061] The water generated in the oxygen electrode 9 passes along the water path 10, is supplied to the electrolysis tub 3, and is used for electrolysis.

[0062] With the electrical energy which irradiated sunlight, generated electrical energy to the solar battery formed in the electrolysis tub 3, and was generated to it in this embodiment The water held in the electrolysis tub 3 is electrolyzed, and the hydrogen gas which generated and generated hydrogen gas and oxygen gas is supplied to hydrogen absorption and the proton generation layer 7 through the hydrogen gas permeable membrane 6. In the form of a proton While carrying out occlusion to hydrogen absorption and the proton generation layer 7, the oxygen gas transparency film 11 and the oxygen gas path 12 are minded for the generated oxygen gas. The proton and load which supplied the oxygen electrode 9 and were supplied to the oxygen electrode 9 from hydrogen absorption and the proton generation layer 7 through the proton conduction body membrane 8 are minded. While making it react with the electron supplied to the oxygen electrode 9 from hydrogen absorption and the proton generation layer 7, generating water and generating electromotive force, through the water path 10, the generated water was supplied to the electrolysis layer 3, and is used for electrolysis. Therefore, according to this embodiment, since the electrolysis tub 3, the hydrogen gas permeable membrane 6, hydrogen absorption and a proton generation layer 7, an oxygen electrode 9, the oxygen gas transparency film 11, the oxygen gas path 12, and the water path 10 are altogether held in casing 2

Miniaturization of the electrical energy generation system 1 is possible, piping to which hydrogen gas is made to transport between isolated systems is unnecessary, therefore it becomes possible to simplify the structure of the electrical energy generation system 1 sharply.

[0063] Furthermore, according to this embodiment, since the electrolysis tub 3, the hydrogen gas permeable membrane 6, hydrogen absorption and a proton generation layer 7, an oxygen electrode 9, the oxygen gas transparency film 11, the oxygen gas path 12, and the water path 10 are altogether held in casing 2, it becomes possible to constitute possible [ carrying of electrical energy generation system ].

[0064] Moreover, according to this embodiment, since not only the hydrogen gas that water was electrolyzed and was generated but oxygen gas can be sent to an oxygen electrode 9 by the electrolysis tub 3 through the oxygen gas transparency film 11 and the oxygen gas path 12 and it can be utilized for generation of electrical energy, it is very efficient.

[0065] Furthermore, according to this embodiment, since the generated water is supplied to the electrolysis tub 3 in an oxygen electrode 9 on the occasion of generation of electrical energy and it is utilizing for generation of hydrogen gas and oxygen gas, it is very efficient.

[0066] Moreover, according to this embodiment, it enables water to generate electrical energy by the inexhaustible supply using clean energy with the electrical energy generated by the solar battery 4 using solar light energy, since it is decomposed into hydrogen gas and oxygen gas.

[0067] According to this embodiment, with furthermore, the electrical energy generated by the solar battery 4 using solar light energy Water is electrolyzed and the hydrogen gas which generated and generated hydrogen gas is stored in hydrogen absorption and the proton generation layer 7. Energy in the form of hydrogen Save, and since electrical energy is generable using the hydrogen stored in hydrogen absorption and the proton generation layer 7 if needed, the generated electrical energy is accumulated in a battery etc. using solar light energy. It becomes possible not to lose the accumulated energy and to raise the preservation effectiveness of energy sharply by discharge etc., like [ in the case of saving ].

[0068] Drawing 2 is abbreviation drawing of longitudinal section of the electrical energy generation system concerning other desirable embodiments of this invention.

[0069] As shown in drawing 2 , the electrical energy generation system 20 concerning this embodiment is replaced with hydrogen absorption and the proton generation layer 7, and has the completely same configuration as the electrical energy generation system 1 shown in drawing 1 except for the point equipped with the hydrogen absorption ingredient layer 21 and the hydrogen electrode 22.

[0070] In this embodiment, the hydrogen absorption ingredient layer 21 is formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which consists of a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber, and the hydrogen electrode 22 is supporting the platinum catalyst particle which has the function to make a proton and an electron dissociate a hydrogen content child.

[0071] this operative condition constituted as mentioned above -- the hydrogen gas with which water was electrolyzed by the electrolysis layer 3 and the electrical energy generation system 20 which starts like was generated is sent to the hydrogen absorption ingredient layer 21 through the hydrogen gas permeable membrane 6, occlusion is carried out into the hydrogen absorption ingredient layer 21, and it is stored.

[0072] If the hydrogen by which occlusion was carried out into the hydrogen absorption ingredient layer 21 contacts a hydrogen electrode 22, a proton and an electron will dissociate, an electron will be absorbed by the hydrogen electrode 22, and the absorbed electron will be carried to an oxygen electrode by operation of a platinum catalyst particle via a load. A proton is sent to an oxygen electrode 9 through the proton conduction body membrane 8.

[0073] Through the proton conduction body membrane 8, through the proton and load which were sent to the oxygen electrode 9 from the hydrogen electrode 22, the electron sent to the oxygen electrode 9 from the hydrogen electrode 22 is generated by the electrolysis of water, and it combines with the oxygen gas supplied to the oxygen electrode 9 through the oxygen transparency film 11 and the oxygen gas path 12, and it generates water according to an operation of a catalyst.

[0074] Consequently, electromotive force arises between a hydrogen electrode 22 and an oxygen electrode 9, and a current flows for a load between.

[0075] According to this embodiment, since the electrolysis tub 3, the hydrogen gas permeable membrane 6, the hydrogen absorption ingredient layer 21, a hydrogen electrode 22, an oxygen electrode 9, the oxygen gas transparency film 11, the oxygen gas path 12, and the water path 10 are altogether held in casing 2

Miniaturization of the electrical energy generation system 20 is possible, piping to which hydrogen gas is made to transport between isolated systems is unnecessary, therefore it becomes possible to simplify the structure of the electrical energy generation system 20 sharply.

[0076] Furthermore, according to this embodiment, since the electrolysis tub 3, the hydrogen gas permeable membrane 6, the hydrogen absorption ingredient layer 21, a hydrogen electrode 22, an oxygen electrode 9, the oxygen gas transparency film 11, the oxygen gas path 12, and the water path 10 are altogether held in casing 2, it becomes possible to constitute possible [ carrying of electrical energy generation system ].

[0077] Modification various by within the limits of invention indicated by the claim, without being limited to the above embodiment is possible for this invention, and it cannot be overemphasized that it is that by which they are also included within the limits of this invention.

[0078] For example, in said embodiment, although the electrolysis tub 3 is equipped with the solar battery 4, if it is the energy conversion component which can generate electrical energy using solar light energy, photocatalysts, such as titanium oxide which is not limited to a solar battery 4, and replaces with a solar battery

4, for example, generates electrical energy by the light of the wavelength region of ultraviolet rays, can also be used for it.

[0079] With moreover, the carbonaceous ingredient chosen from the group which consists of a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber in the embodiment shown in drawing 1 Although hydrogen absorption and the proton generation layer 7 are formed and the hydrogen absorption ingredient layer 21 is formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which consists of a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber in the embodiment shown in drawing 2 It replaces with the carbonaceous ingredient chosen from the group which consists of a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber. Hydrogen absorption and the proton generation layer 7, or the hydrogen absorption ingredient layer 21 can also be formed with fullerene, carbon soot, a nano capsule, a BAKKI onion, etc.

[0080] Furthermore, although the hydrogen absorption ingredient layer 21 is formed with the carbonaceous ingredient chosen from the group which consists of a carbon nano fiber, a carbon nanotube, and a carbon fiber, it replaces with a carbonaceous ingredient and you may make it form the hydrogen absorption ingredient layer 21 with a hydrogen storing metal alloy in the embodiment shown in drawing 2.

[0081] In the embodiment shown in drawing 1 moreover, hydrogen absorption and the proton generation layer 7 Although the hydrogen electrode 22 is supporting the platinum catalyst particle which has the function to make a proton and an electron dissociate a hydrogen content child in the embodiment which was supporting the platinum catalyst particle which has the function to make the following table side dissociate a hydrogen content child into a proton and an electron, and was shown in drawing 2 Hydrogen absorption, the proton generation layer 7, and a hydrogen electrode 22 Even if it replaces with a platinum catalyst particle and is supporting the platinum alloy catalyst particle that what is necessary is just to support the catalyst which has the function to make a proton and an electron dissociate a hydrogen content child, further The catalyst particle formed with the metal or alloy chosen from the group which consists of 1 or two or more alloys of iron, rare earth elements, nickel, cobalt, palladium, a rhodium, platinum, and these metals may be supported.

[0082] Furthermore, it sets in the embodiment shown in drawing 1. Although the average size which has the function to make a proton and an electron dissociate a hydrogen content child is supporting the platinum catalyst particle 1 micron or less 10 or less % of the weight to the following table side to the following table side of hydrogen absorption and the proton generation layer 7, hydrogen absorption and the proton generation layer 7 The size of a platinum catalyst particle is not limited to 1 micron or less, and the amount of support is not limited to 10 or less % of the weight, either.

[0083]

[Effect of the Invention] According to this invention, using hydrogen energy, electrical energy can be generated and it becomes possible to offer an electrical energy generator with simple structure miniaturizable.

[0084] Moreover, according to this invention, using clean solar light energy, hydrogen can be generated, electrical energy can be generated using hydrogen energy, and it becomes possible to offer electrical energy generation system with simple structure miniaturizable.

---

[Translation done.]

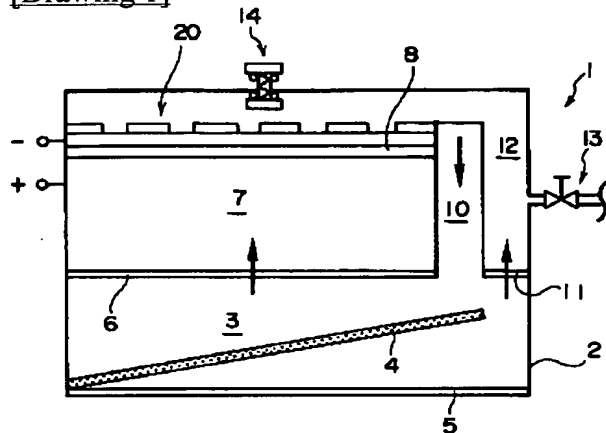
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

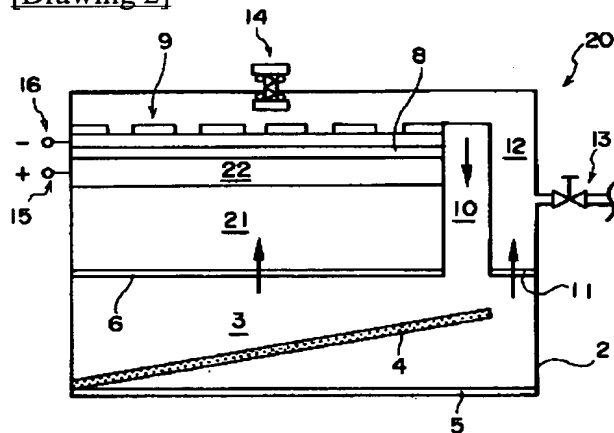
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**